Один компонент, 20+ фич, A/B-тесты: поможет ли машина состояний?

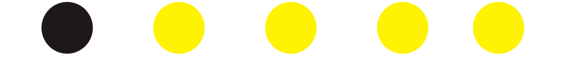
Денис Стасьев, ex-VK



01

Главная страница Mail.ru, блок новостей

Продукт, новые вызовы





Главная страница Mail.ru

> N mln DAU

11:19
Москва
mail | проект
Поиск в интернете
Войти в почту
Войти через VK ID
Создать почту
+5° Ясно Днём +10°
$ 63.06
€ 62.47
92.8
Новости Спецоперация Москва Спорт
Четверть стран ЕС восстановила торговлю с РФ...
Губернатор рассказал о погибших на белгородском полигоне
Разговор Путина и Аббаса на саммите разочаровал Белый дом
В Киеве заявили о вовлеченности НАТО в конфликт на Украине

Mail.ru Почта Облако Одноклассники ВКонтакте Новости Поиск Знакомства
mail
Почта
Облако
Календарь
Ещё
Войти
Создать почту
Гороскоп — Начало дня подарит яркие эмоции. В это время...
ВКонтакте — Вы могли пропустить
Одноклассники — Подарки на любой вкус
Облако — Сохраните файлы
Новости Спецоперация Москва Спорт Леди Авто Кино Hi-Tech Игры
Володин: к мобилизации нельзя относиться формально
Как отметил спикер палаты, с каждой ошибкой по частичной моби
Сербия не примет результаты референдумов в ДНР и ЛНР
В Госдуме призвали к достойному обращению с мобилизованными
В СПЧ предложили увеличить призывной возраст трудовых мигрантов
Украинские войска нанесли удар из HIMARS по центру Херсона
Студентов частных вузов могут призвать по частичной мобилизации
Глава Минздрава призвал декриминализовать врачебную деятельность
Глава МИД Испании выступил за продолжение выдачи виз россиянам
Китай назвал условие установления мира в Тайваньском проливе
Матвиенко призвала губернаторов избегать ошибок при мобилизации
За сутки в России выявили более 46 тысяч новых случаев COVID
Премьер Великобритании потратила часть бюджета в шопе «Норвича»
8 новых необычных сериалов сентября, которые вы могли пропустить
Оговорки по Фрейду: как психоанализ изменил отношение к психике
РЕКЛАМА История как я никого не послушал и купил апартаменты
Москва +8° Вечером +8°
$ 58.1 -1.73
капсула
Подарок для ценителей объемного зву
Подробнее
Рекомендации Популярное



Задачи пользователей



Задачи пользователей

Доступ к Почте



Задачи пользователей

Доступ к Почте

Уведомления из соцсетей

Mail.ru Почта Облако Одноклассники ВКонтакте Новости Поиск Знакомства

Регистрация Войти

mail

Сейчас ищут: ютуб

Найти

Почта
Облако
Календарь
Ещё

Войти

Создать почту

Гороскоп
Начало дня подарит яркие эмоции. В это время...

ВКонтакте
Вы могли пропустить

Одноклассники
Подарки на любой вкус

Облако
Сохраните файлы

Новости Спецоперация Москва Спорт Леди Авто Кино Hi-Tech Игры Дети

Володин: к мобилизации нельзя относиться формально
Как отметил спикер палаты, с каждой ошибкой по частичной моби
Сербия не примет результаты референдумов в ДНР и ЛНР
В Госдуме призвали к достойному обращению с мобилизованными
В СПЧ предложили увеличить призывной возраст трудовых мигрантов
Украинские войска нанесли удар из HIMARS по центру Херсона
Студентов частных вузов могут призвать по частичной мобилизации
Глава Минздрава призвал декриминализовать врачебную деятельность
Глава МИД Испании выступил за продолжение выдачи виз россиянам
Китай назвал условие установления мира в Тайваньском проливе
Матвиенко призвала губернаторов избегать ошибок при мобилизации
За сутки в России выявили более 46 тысяч новых случаев COVID
Премьер Великобритании потратила часть бюджета в шопе «Норвича»
8 новых необычных сериалов сентября, которые вы могли пропустить
Оговорки по Фрейду: как психоанализ изменил отношение к психике
РЕКЛАМА История как я никого не послушал и купил апартаменты

Москва Подробнее
+8° Дождь
Влажность 82%
Вечером +8° Ночью +6° Утром +8°

$ 58.1 -1.73
€ 56.48 -2.46
87.72 -3.29

капсула мини маруся внутри
Подарок для ценителей объемного звука
Подробнее

Рекомендации Популярное
Пульс – ваша персональная лента



Задачи пользователей

Доступ к Почте

Уведомления из соцсетей

Статус заполненности Облака



Задачи пользователей

Доступ к Почте

Уведомления из соцсетей

Статус заполненности Облака

Поиск в интернете

Mail.ru Почта Облако Одноклассники ВКонтакте Новости Поиск Знакомства

Регистрация Войти

@ mail

Сейчас ищут: ютуб Найти

Новости Спецоперация Москва Спорт Леди Авто Кино Hi-Tech Игры Дети

Почта
Облако
Календарь
Ещё

Войти
Создать почту

Гороскоп
Начало дня подарит яркие эмоции. В это время...

ВКонтакте
Вы могли пропустить

Одноклассники
Подарки на любой вкус

Облако
Сохраните файлы

Володин: к мобилизации нельзя относиться формально
Как отметил спикер палаты, с каждой ошибкой по частичной моби...
Сербия не примет результаты референдумов в ДНР и ЛНР
В Госдуме призвали к достойному обращению с мобилизованными
В СПЧ предложили увеличить призывной возраст трудовых мигрантов
Украинские войска нанесли удар из HIMARS по центру Херсона
Студентов частных вузов могут призвать по частичной мобилизации
Глава Минздрава призвал декриминализовать врачебную деятельность
Глава МИД Испании выступил за продолжение выдачи виз россиянам
Китай назвал условие установления мира в Тайваньском проливе
Матвиенко призвала губернаторов избегать ошибок при мобилизации
За сутки в России выявили более 46 тысяч новых случаев COVID
Премьер Великобритании потратила часть бюджета в шопе «Норвича»
8 новых необычных сериалов сентября, которые вы могли пропустить
Оговорки по Фрейду: как психоанализ изменил отношение к психике
РЕКЛАМА История как я никого не послушал и купил апартаменты

Москва Подробнее
+8° Дождь
Влажность 82%
Вечером +8° Ночью +6° Утром +8°

$ 58.1 -1.73
€ 56.48 -2.46
87.72 -3.29

капсула мини маруся внутри
Подарок для ценителей объемного звука
Подробнее

Рекомендации Популярное
Пульс – ваша персональная лента



Задачи пользователей

Mail.ru Почта Облако Одноклассники ВКонтакте Новости Поиск Знакомства

Регистрация Войти

mail

Сейчас ищут: ютуб Найти

Новости Спецоперация Москва Спорт Леди Авто Кино Hi-Tech Игры Дети

Почта
Облако
Календарь
Ещё
Войти
Создать почту

Володин: к мобилизации нельзя относиться формально
Как отметил спикер палаты, с каждой ошибкой по частичной моби
Сербия не примет результаты референдумов в ДНР и ЛНР
В Госдуме призвали к достойному обращению с мобилизованными
В СПЧ предложили увеличить призывной возраст трудовых мигрантов
Украинские войска нанесли удар из HIMARS по центру Херсона
Студентов частных вузов могут призвать по частичной мобилизации
Глава Минздрава призвал декриминализовать врачебную деятельность
Глава МИД Испании выступил за продолжение выдачи виз россиянам
Китай назвал условие установления мира в Тайваньском проливе
Матвиенко призвала губернаторов избегать ошибок при мобилизации
За сутки в России выявили более 46 тысяч новых случаев COVID
Премьер Великобритании потратила часть бюджета в шопе «Норвича»
8 новых необычных сериалов сентября, которые вы могли пропустить
Оговорки по Фрейду: как психоанализ изменил отношение к психике
РЕКЛАМА История как я никого не послушал и купил апартаменты

Москва Подробнее
+8° Дождь Влажность 82%
Вечером +8° Ночью +6° Утром +8°

$ 58.1 -1.73 € 56.48 -2.46 87.72 -3.29

капсула мини маруся внутри
Подарок для ценителей объемного звука
Подробнее

Гороскоп
Начало дня подарит яркие эмоции. В это время...

ВКонтакте
Вы могли пропустить

Одноклассники
Подарки на любой вкус

Облако
Сохраните файлы

Рекомендации Популярное
Пульс – ваша персональная лента

Доступ к Почте

Уведомления из соцсетей

Статус заполненности Облака

Поиск в интернете

Прогноз погоды



Задачи пользователей

Поиск в интернете

Доступ к Почте

Прогноз погоды

Уведомления из соцсетей

Курсы валют

Статус заполненности Облака

Mail.ru Почта Облако Одноклассники ВКонтакте Новости Поиск Знакомства
Регистрация Войти

@mail

Сейчас ищут: ютуб Найти

Новости Спецоперация Москва Спорт Леди Авто Кино Hi-Tech Игры Дети

Почта
Облако
Календарь
Ещё
Войти
Создать почту

Володин: к мобилизации нельзя относиться формально
Как отметил спикер палаты, с каждой ошибкой по частичной моби
Сербия не примет результаты референдумов в ДНР и ЛНР
В Госдуме призвали к достойному обращению с мобилизованными
В СПЧ предложили увеличить призывной возраст трудовых мигрантов
Украинские войска нанесли удар из HIMARS по центру Херсона
Студентов частных вузов могут призвать по частичной мобилизации
Глава Минздрава призвал декриминализовать врачебную деятельность
Глава МИД Испании выступил за продолжение выдачи виз россиянам
Китай назвал условие установления мира в Тайваньском проливе
Матвиенко призвала губернаторов избегать ошибок при мобилизации
За сутки в России выявили более 46 тысяч новых случаев COVID
Премьер Великобритании потратила часть бюджета в шопе «Норвича»
8 новых необычных сериалов сентября, которые вы могли пропустить
Оговорки по Фрейду: как психоанализ изменил отношение к психике
РЕКЛАМА История как я никого не послушал и купил апартаменты

Москва Подробнее
+8° Дождь
Влажность 82%
Вечером +8° Ночью +6° Утром +8°

$ 58.1 -1.73
€ 56.48 -2.46
87.72 -3.29

капсула мини маруся внутри
Подарок для ценителей объемного звука
Подробнее

Гороскоп
Начало дня подарит яркие эмоции. В это время...

ВКонтакте
Вы могли пропустить

Одноклассники
Подарки на любой вкус

Облако
Сохраните файлы

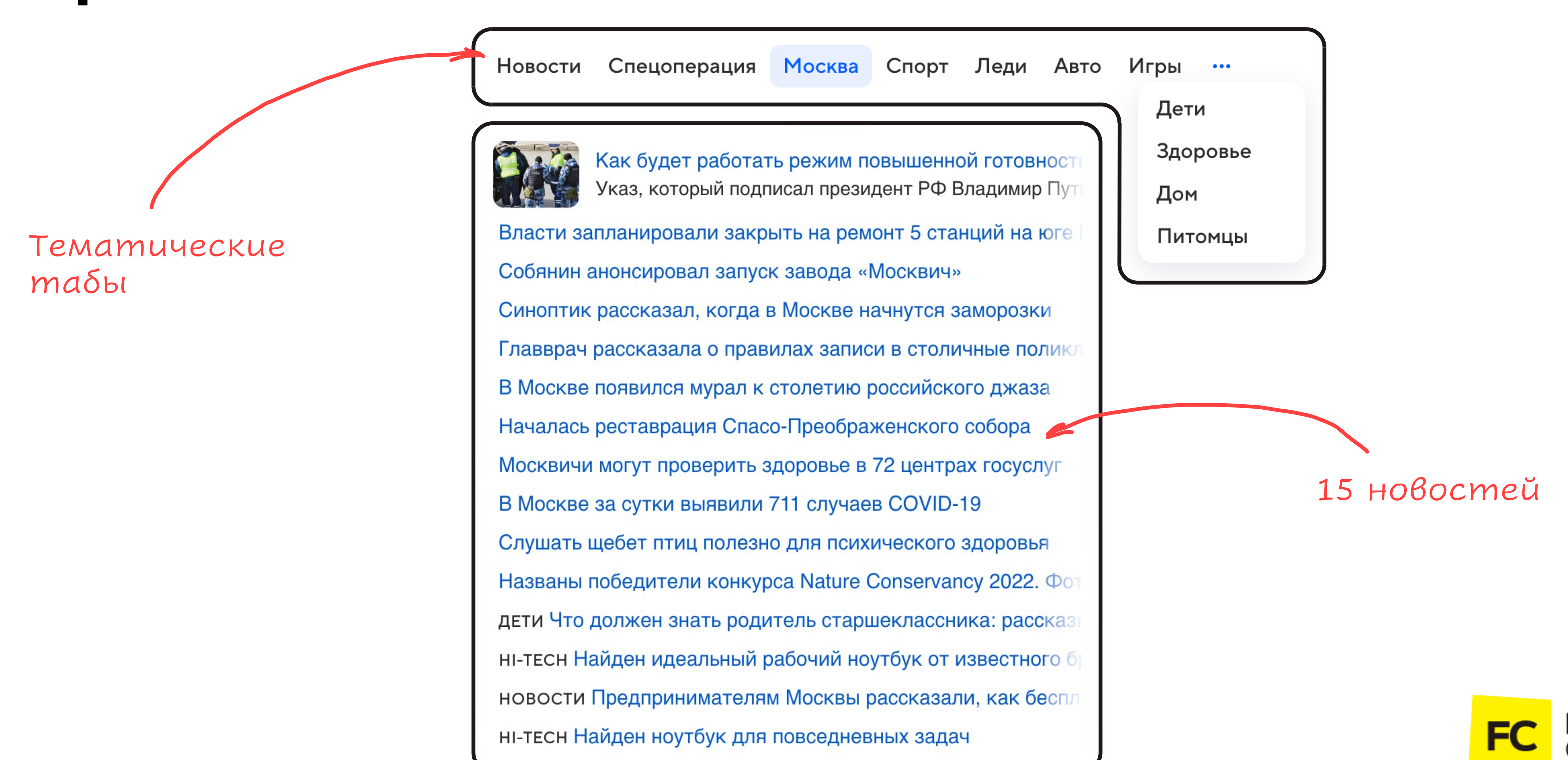
Рекомендации Популярное
Пульс – ваша персональная лента





Просмотр новостей

Блок новостей: кажущаяся простота?



Что скрывается за кажущейся простотой?

1. Несколько типов новостей

Новости | Спецоперация | Москва | Спорт | Леди | Авто | Игры | ...

Дети
Здоровье
Дом
Питомцы

1 → Как будет работать режим повышенной готовност
Указ, который подписал президент РФ Владимир Пут

2 →
Власти запланировали закрыть на ремонт 5 станций на юге
Собянин анонсировал запуск завода «Москвич»
Синоптик рассказал, когда в Москве начнутся заморозки
Главврач рассказала о правилах записи в столичные поликл
В Москве появился мурал к столетию российского джаза
Началась реставрация Спасо-Преображенского собора
Москвичи могут проверить здоровье в 72 центрах госуслуг
В Москве за сутки выявили 711 случаев COVID-19
Слушать щебет птиц полезно для психического здоровья
Названы победители конкурса Nature Conservancy 2022. Фот

3 →
ДЕТИ Что должен знать родитель старшеклассника: расска
HI-TECH Найден идеальный рабочий ноутбук от известного б
НОВОСТИ Предпринимателям Москвы рассказали, как беспл
HI-TECH Найден ноутбук для повседневных задач



Что скрывается за кажущейся простотой?

1. Несколько типов новостей

2. Разные источники новостей

Новости | Спецоперация | Москва | Спорт | Леди | Авто | Игры | ...

- Дети
- Здоровье
- Дом
- Питомцы

Как будет работать режим повышенной готовност
Указ, который подписал президент РФ Владимир Пут

Власти запланировали закрыть на ремонт 5 станций на юге
Собянин анонсировал запуск завода «Москвич»
Синоптик рассказал, когда в Москве начнутся заморозки
Главврач рассказала о правилах записи в столичные полик
В Москве появился мурал к столетию российского джаза
Началась реставрация Спасо-Преображенского собора
Москвичи могут проверить здоровье в 72 центрах госуслуг
В Москве за сутки выявили 711 случаев COVID-19
Слушать щебет птиц полезно для психического здоровья
Названы победители конкурса Nature Conservancy 2022. Фо
ДЕТИ Что должен знать родитель старшеклассника: расска
HI-TECH Найден идеальный рабочий ноутбук от известного б
НОВОСТИ Предпринимателям Москвы рассказали, как беспл
HI-TECH Найден ноутбук для повседневных задач



Что скрывается за кажущейся простотой?

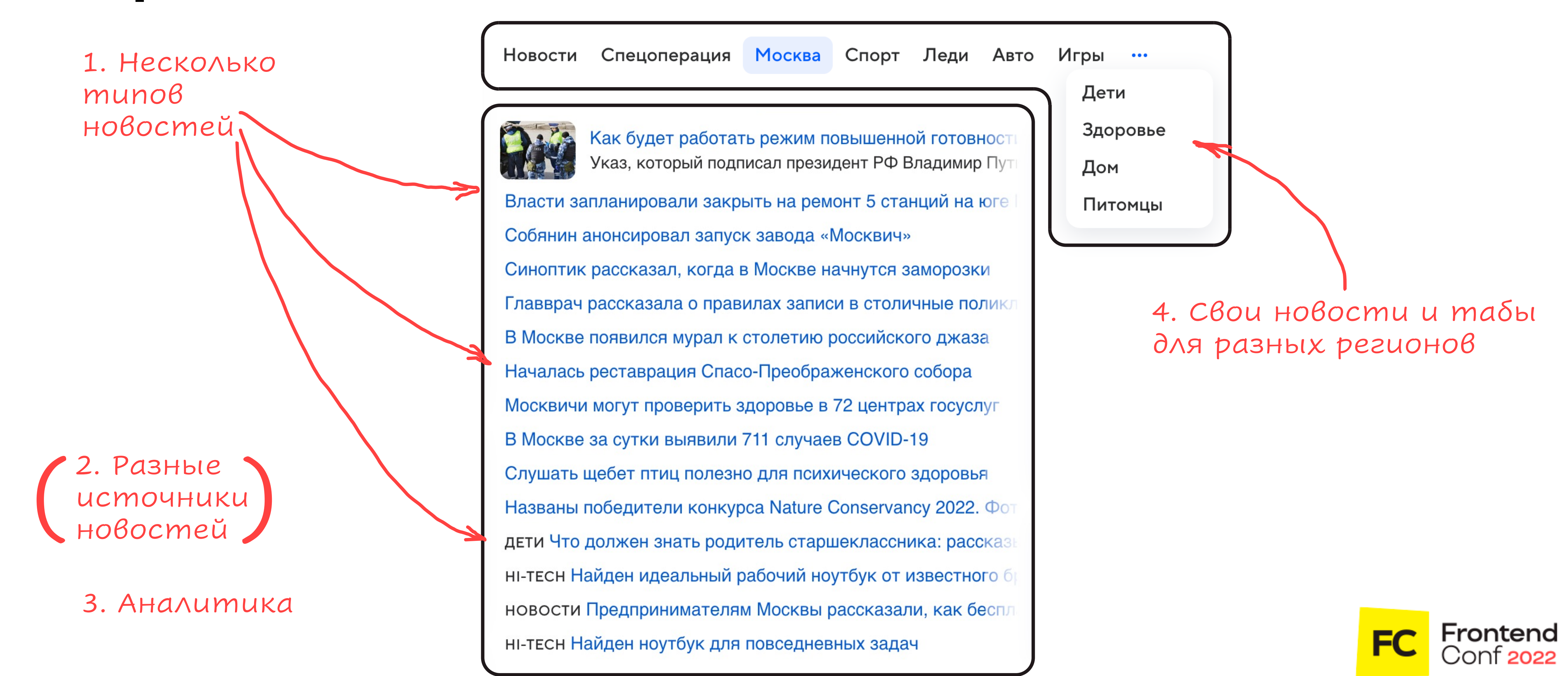
1. Несколько типов новостей

(2. Разные источники новостей)

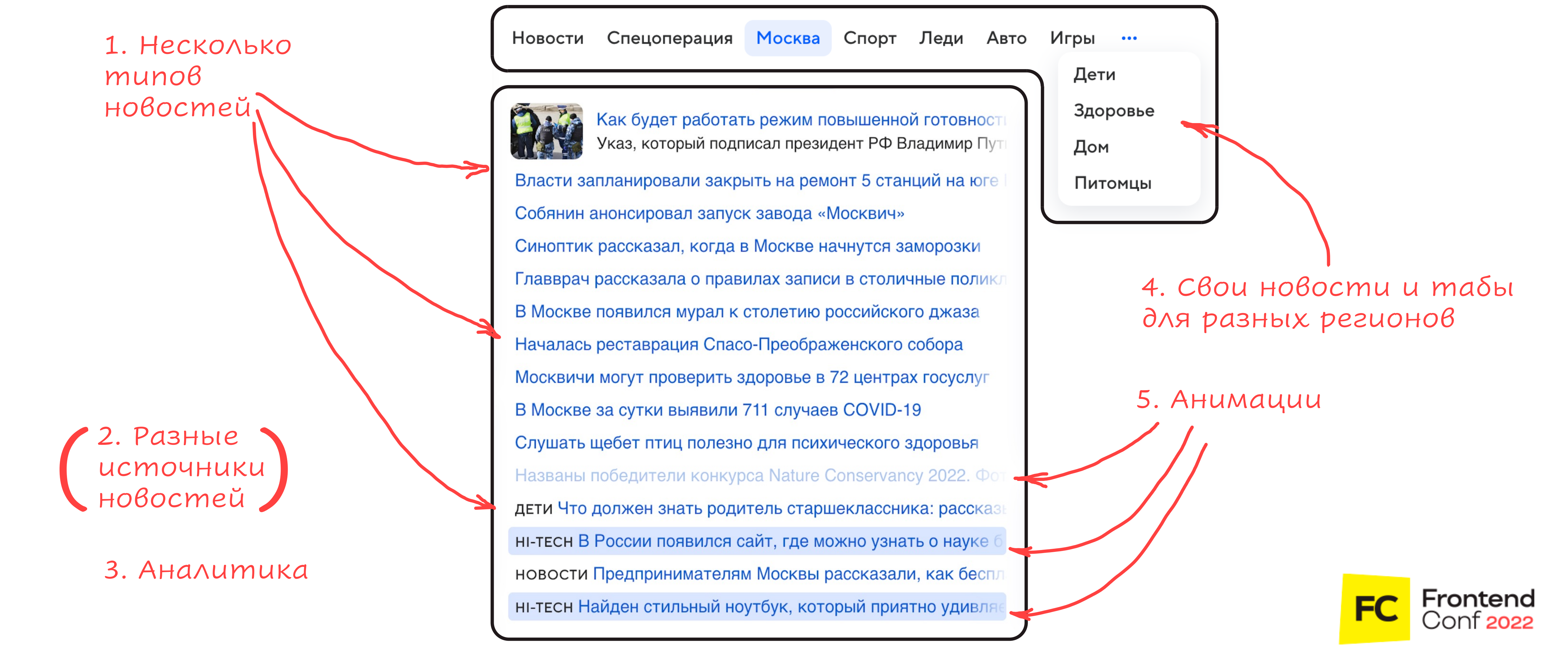
3. Аналитика



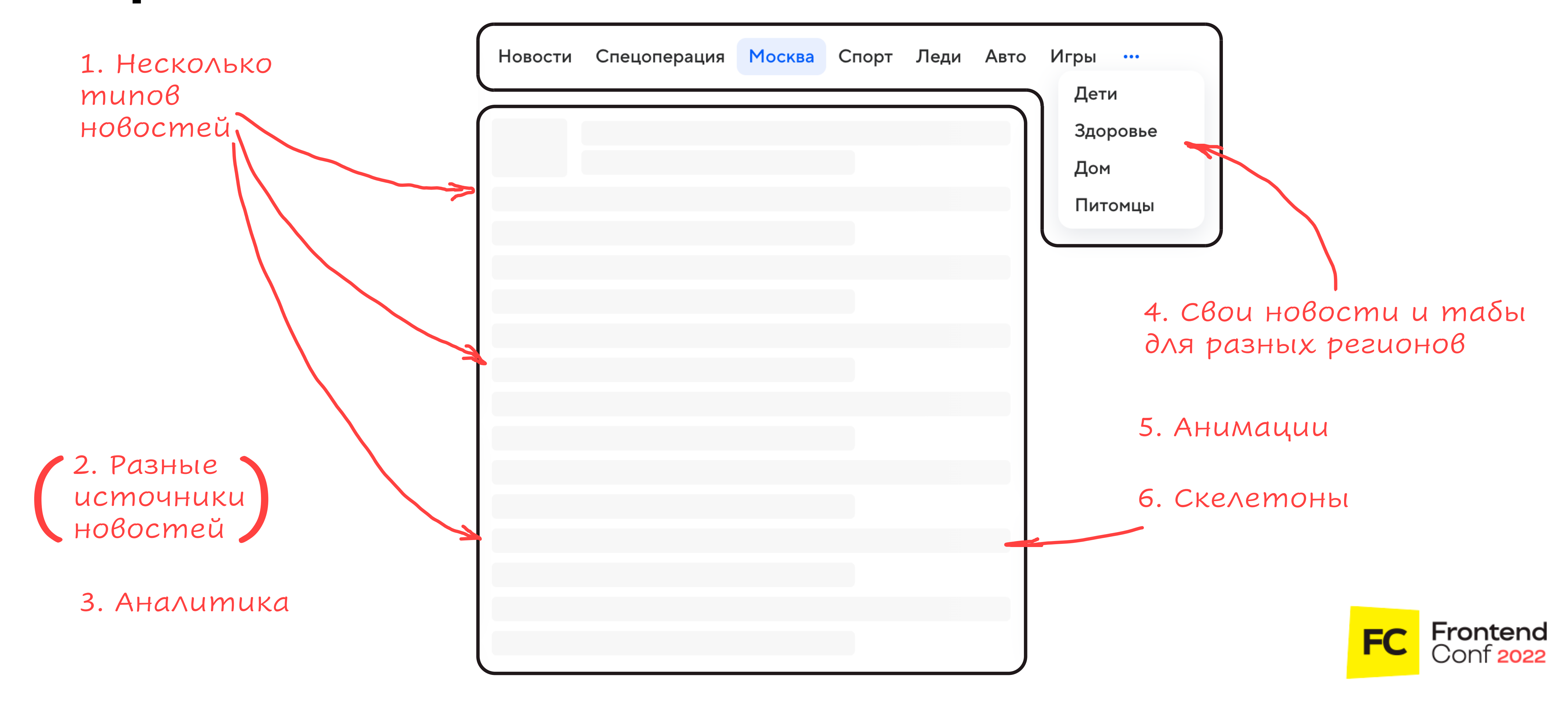
Что скрывается за кажущейся простотой?



Что скрывается за кажущейся простотой?



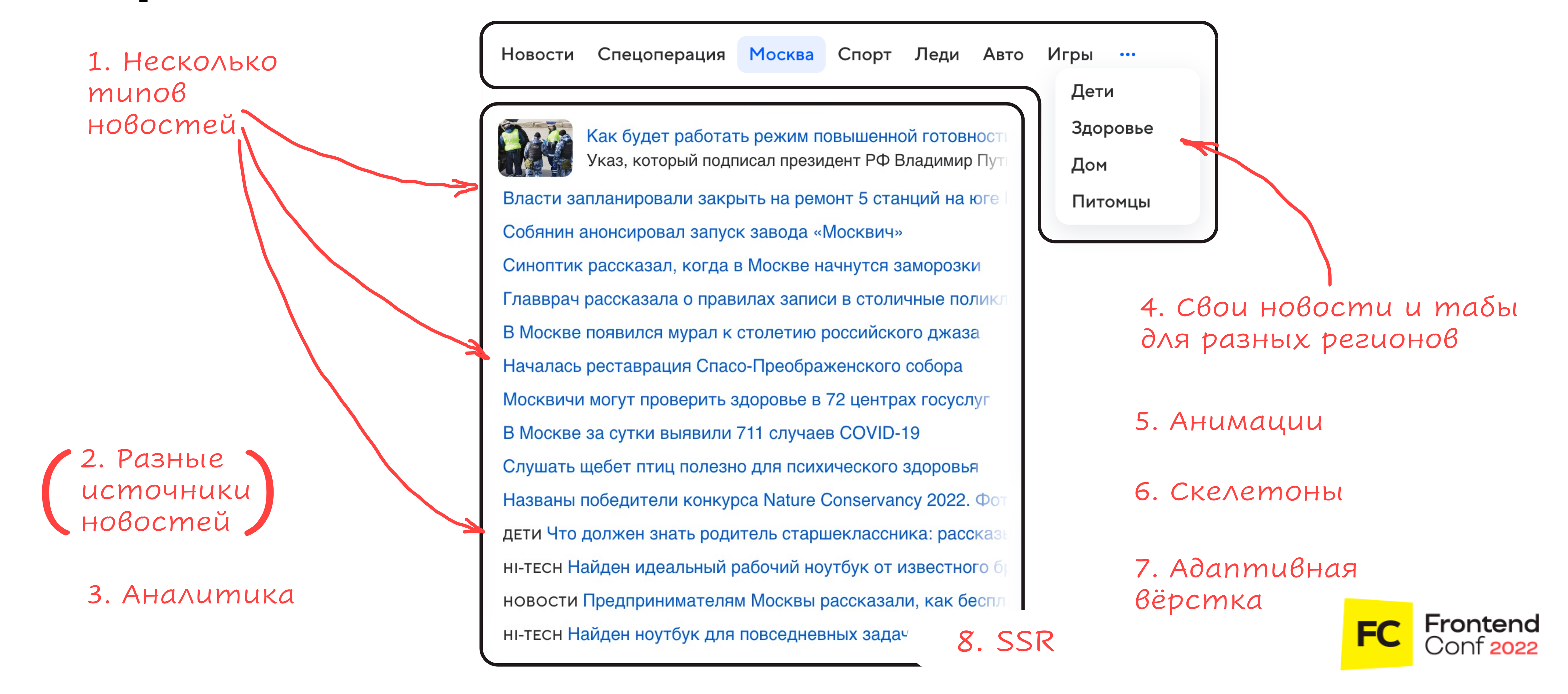
Что скрывается за кажущейся простотой?



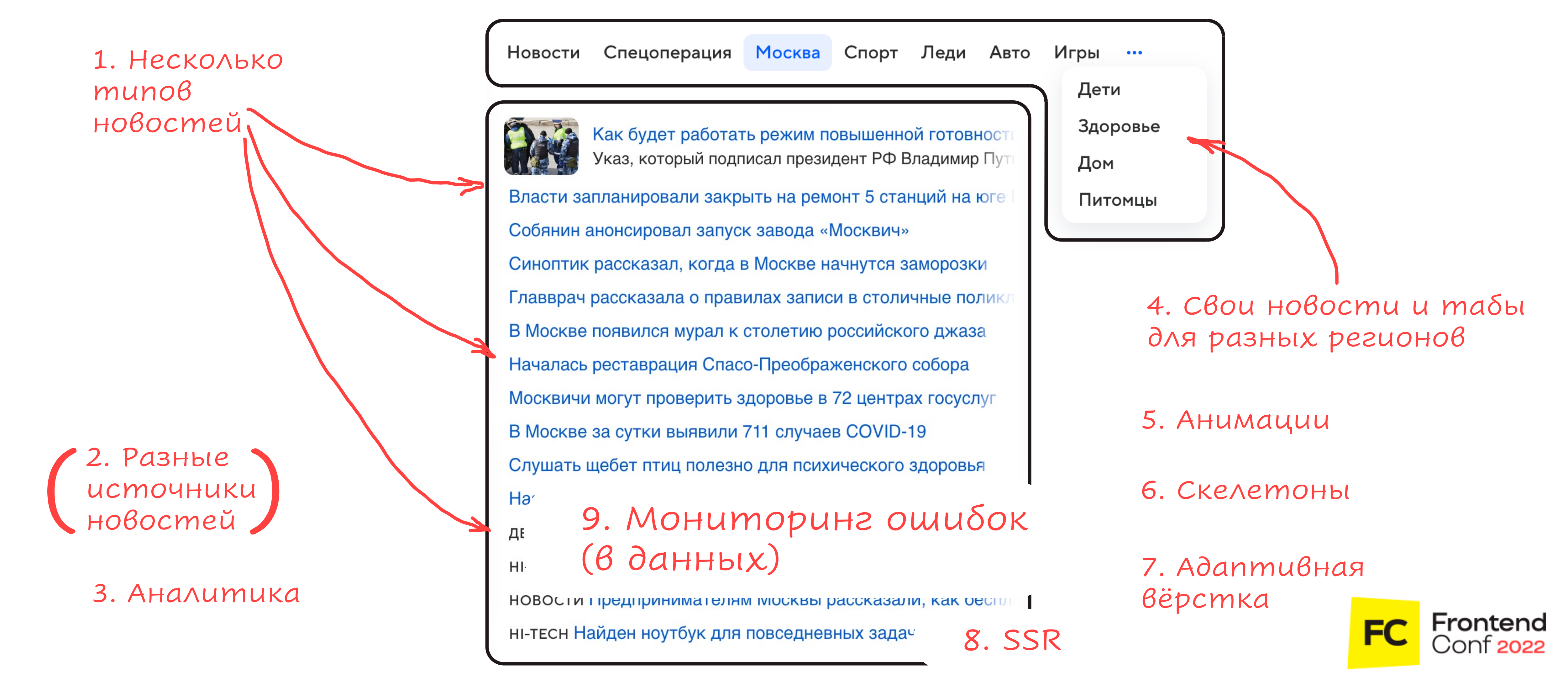
Что скрывается за кажущейся простотой?



Что скрывается за кажущейся простотой?



Что скрывается за кажущейся простотой?



Что скрывается за кажущейся простотой?





Изображение: bigstock-Maze-of-questions-81461297.jpg (https://contentsparks.com/wp-content/uploads/2015/03/bigstock-Maze-of-questions-81461297.jpg)



Изображение: bigstock-Maze-of-questions-81461297.jpg (https://contentsparks.com/wp-content/uploads/2015/03/bigstock-Maze-of-questions-81461297.jpg)

Большой трафик = высокая ответственность

- Изменения опыта (фичи) катятся плавно через A/B-тесты
- Тщательный анализ статистики



Большой трафик = высокая ответственность

- Изменения опыта (фичи) катятся плавно через A/B-тесты
- Тщательный анализ статистики

Одновременно могут быть запущены несколько экспериментов с различным набором включённых фич



Как сделать опыт миллионов пользователей лучше?

Улучшение персонализации

+ новые системы рекомендаций

+ больше вариантов отображений

+ добавление типов новостей



02

Сигналы скорого бедствия

MVP, его проблемы








Задача: новая система рекомендаций

Важно быстро запустить фичу



Минимальные изменения существующей логики

```
<ul use:analytics>
  {#each newsItems as item}
    <li
      class="news-item"
      class:news-item__loading="{item.isLoading}"
    >
      {item.title}
    </li>
  {/each}
</ul>
```



Тип новости (напоминание)

Новости Спецоперация Москва Спорт Леди Авто Игры ···

Дети
Здоровье
Дом
Питомцы

1 → Как будет работать режим повышенной готовност
Указ, который подписал президент РФ Владимир Пут

2 →
Власти запланировали закрыть на ремонт 5 станций на юге
Собянин анонсировал запуск завода «Москвич»
Синоптик рассказал, когда в Москве начнутся заморозки
Главврач рассказала о правилах записи в столичные поликл
В Москве появился мурал к столетию российского джаза
Началась реставрация Спасо-Преображенского собора
Москвичи могут проверить здоровье в 72 центрах госуслуг
В Москве за сутки выявили 711 случаев COVID-19
Слушать щебет птиц полезно для психического здоровья
Названы победители конкурса Nature Conservancy 2022. Фот

3 →
ДЕТИ Что должен знать родитель старшеклассника: расска
HI-TECH Найден идеальный рабочий ноутбук от известного б
НОВОСТИ Предпринимателям Москвы рассказали, как беспл
HI-TECH Найден ноутбук для повседневных задач



Пример исходного кода с условиями

Новость с картинкой

Обычная новость

```
<ul use:analytics>
  {#each newsItems as item}
    {#if item.type === NewsType.WithImage}
      <li
        class="news-item--with-image"
        class:news-item--with-image__loading="{item.isLoading}"
      >
        <img src="{item.src}" ... />
        {item.title}
        {item.description}
      </li>
    {:else}
      <li
        class="news-item"
        class:news-item__loading="{item.isLoading}"
      >
        {item.title}
      </li>
    {/if}
  {/each}
</ul>
```

1

2



Изначальные условия, влияющие на отрисовку

- Тип новости?
- Статус загрузки новости?
- Тип анимации: появления/обновления?
- Новость на главном табе?
- Показывали ли такую новость ранее?
- …

Всё ли тут хорошо?



```
<ul use:analytics>
  {#each newsItems as item}
    {#if recommendationSystem.type === SOME_RECOMMENDATION_SYSTEM }
      {#if item.type === NewsType.WithImage}
        <li
          class="news-item--with-image"
          class:news-item--with-image__loading="{item.isLoading}"
        >
          <img src="{item.src}" ... />
          {item.title}
          {item.description}
        </li>
      {:else}
        <li
          class="news-item"
          class:news-item__loading="{item.isLoading}"
        >
          {item.title}
        </li>
      {/if}
    {:else}
      <li
        class="news-item"
        class:news-item__loading="{item.isLoading}"
      >
        {item.title}
      </li>
    {/if}
  {/each}
</ul>
```

MVP: быстро и дёшево через if...else?

Система рекомендаций = новый источник

Не все типы новостей есть у новой системы рекомендаций



Итог реализации MVP через if…else

- Быстро запустили фичу минимальными силами – задача выполнена!

- Но…



Итог реализации MVP через if...else

- Быстро запустили фичу минимальными силами – задача выполнена!

- Но…

Time To Market (TTM) стал падать ☹



Побочные эффекты роста числа фич – долгое тестирование?

Время тестирования

y

$f(x) = 2^x$

$f(x) = x$

0

X

Число фич





Побочные эффекты роста числа фич – долгое тестирование?

Время тестирования

y

$f(x) = 2^x$

$f(x) = x$

0

x

Число фич

Boolean Explosion

Автотесты в помощь!

Экспоненциальный рост времени тестирования



Побочные эффекты роста числа фич – долгая разработка?

Скорость разработки новой фичи новостей

y

Точка окупаемости

0

X Время

Зависимость скорости разработки от времени развития проекта



Проблемы с TTM

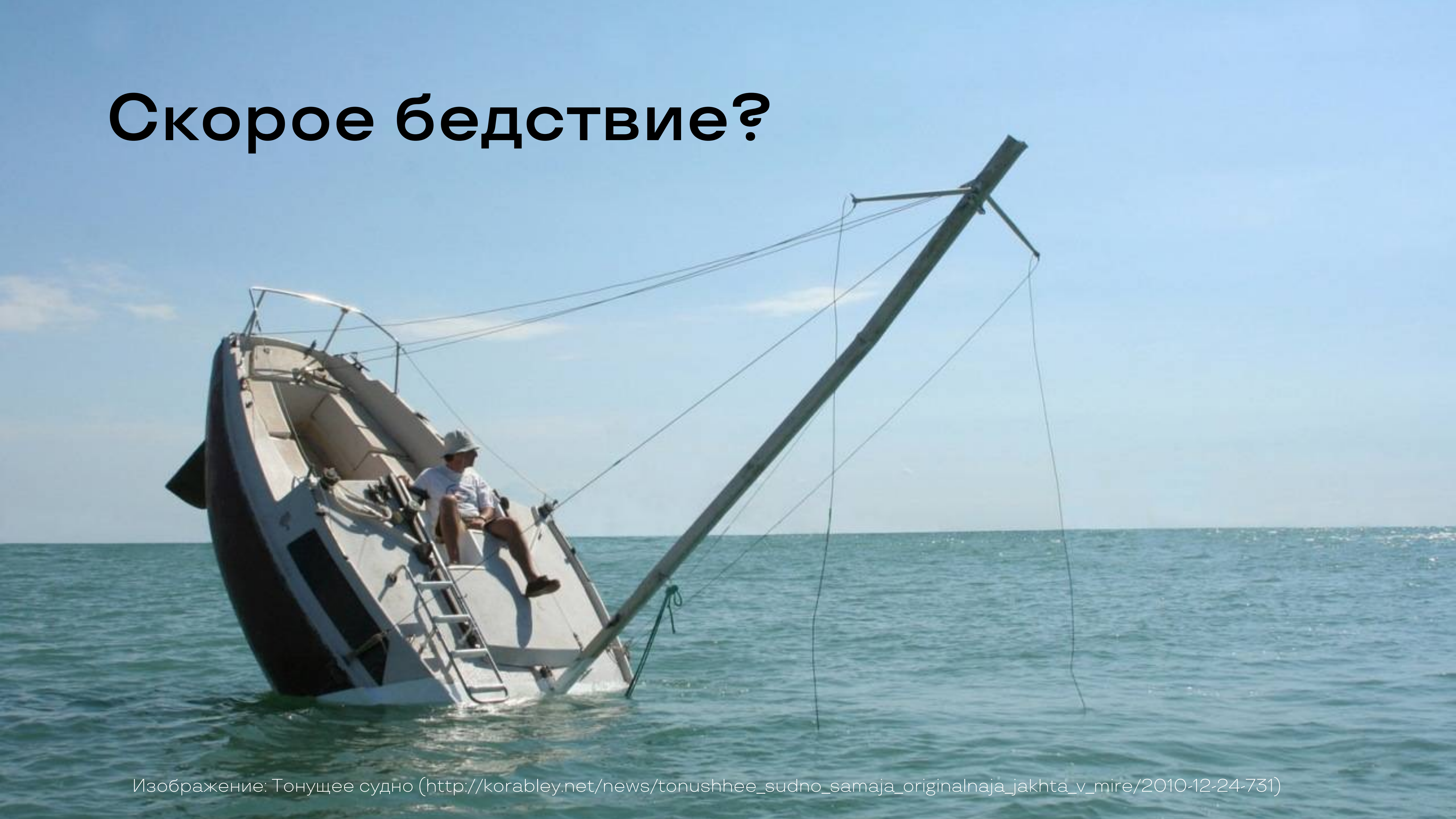
- Быстрая разработка – быстрое тестирование
- Быстрая разработка – долгое тестирование
- Долгая разработка – долгое тестирование



Проблемы с TTM

- Быстрая разработка – быстрое тестирование
- Быстрая разработка – долгое тестирование
- Долгая разработка – долгое тестирование



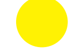
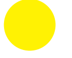

Скорое бедствие?
Изображение: Тонущее судно (http://korabley.net/news/tonushhee_sudno_samaja_originalnaja_jakhta_v_mire/2010-12-24-731)

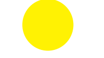
03

Круг спасения: внедрение машины состояний

FSM и её реализация



Изображение: Спасательный круг (https://www.freepng.ru/png-pisw67/)



MVP: признаки проблемы

- Пересечение экспериментов стало «болью»
- Логика в шаблоне начала расти (появилась смесь работы с системами рекомендаций и отображением)

Причина: вёрстка и данные по-настоящему не изолированы?



MVP: признаки проблемы

- Пересечение экспериментов стало «болью»
- Логика в шаблоне начала расти (появилась смесь работы с системами рекомендаций и отображением)

Причина: вёрстка и данные по-настоящему не изолированы?

Да, но почему ранее проблем не было?



Изначальные условия, влияющие на отрисовку

- Тип новости?
- Статус загрузки новости?
- Тип анимации: появления/обновления?
- Новость на главном табе?
- Показывали ли такую новость ранее?
- …

Всё ли тут хорошо?

Все условия были изолированными, не зависели друг от друга



Какие ошибки были допущены?

- Некоторые условия стали зависеть от других
- С ростом системы проблема усугубляется



Пример «зависимых» условий

- isExist – существование
  - isEnabled – включение (без существования?)
    - isLoading – загрузка (без включения?)

Какой ментальный смысл у состояния, когда идёт загрузка ресурсов выключенной фичи?

Надо как-то ограничивать число возможных состояний (комбинации переменных)



Какие ошибки были допущены?

- Некоторые условия стали зависеть от других
- С ростом системы проблема усугубляется

- Логика в шаблоне начала расти – без неё невозможно понять, что происходит



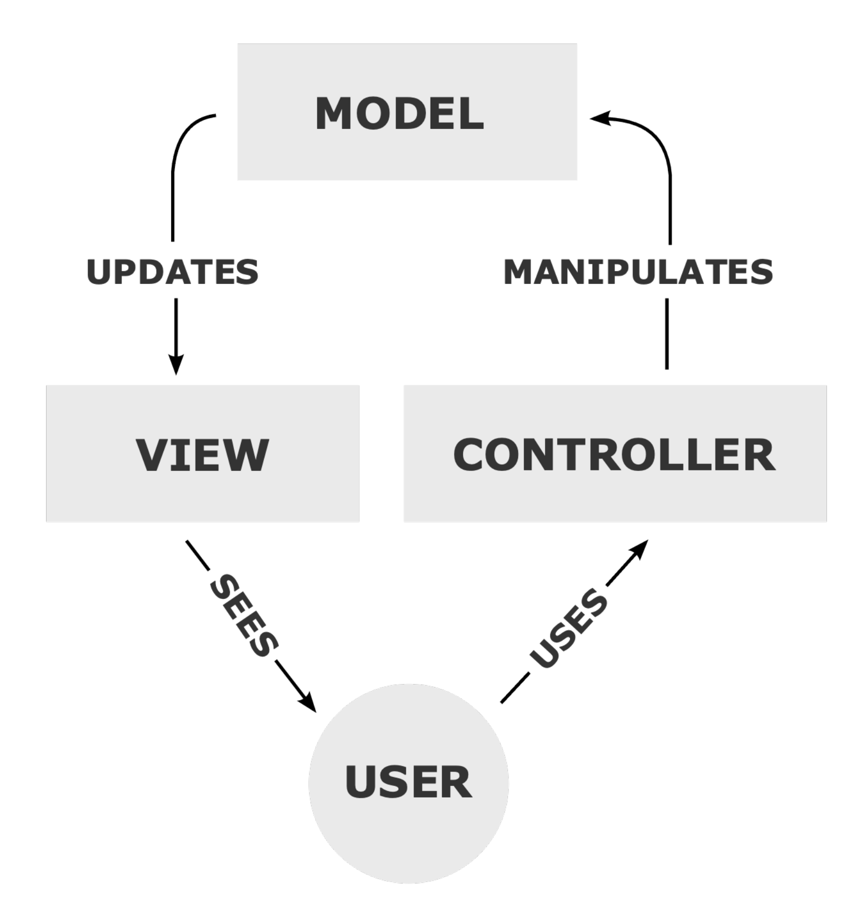
Решение

- Отделим данные от вёрстки
- Ограничим число валидных состояний



Новая архитектура – Model–view–controller (MVC)

- Вид – это вёрстка, которая не должна знать о данных
- Контроллер – некоторое единое место-обработчик сигналов для обновления данных в Модели
- Модель – это набор данных, валидность состояний которого и надо ограничивать



Изображение: Википедия (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:MVC-Process.png)



State Machine

Машина состояний (или автомат, State Machine) – математическая абстракция, основанная на модели дискретного устройства:

- один вход,
- один выход,
- в каждый момент времени – в одном состоянии из множества возможных



Изображение: Википедия (https://ru.wikipedia.org/wiki/Файл:Абстрактный_автомат.jpg)



FSM в Модели для работы с состоянием

- Конечная машина состояний (Finite State Machine) – число внутренних состояний конечно
- Детерминированность – следующее состояние однозначно определяется текущим состоянием и входом



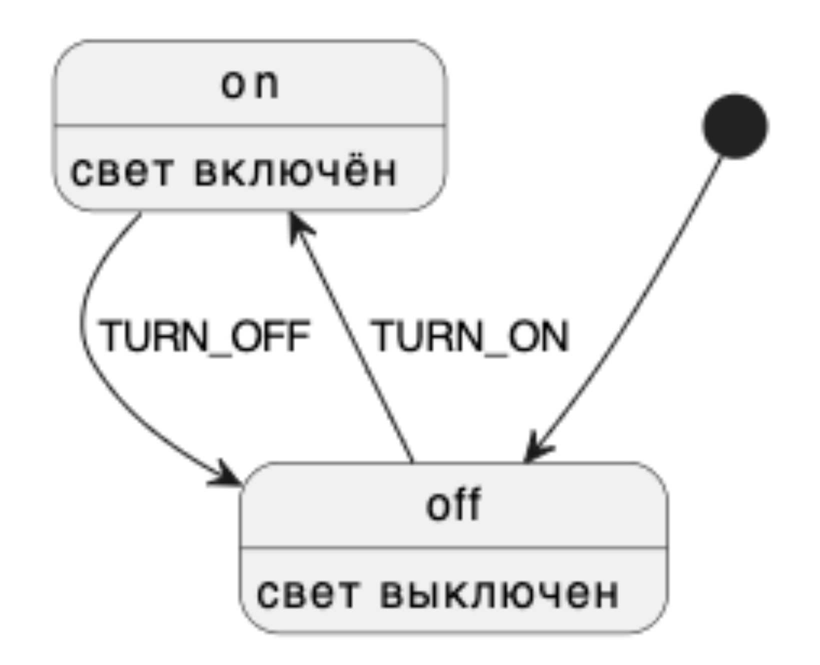
FSM: способы представления

- Формально: $A = (\Sigma, S, s_0, \delta, F)$, где:
  - Σ – входной алфавит (набор событий);
  - S – конечное непустое множество состояний;
  - s_0 – начальное состояние, элемент множества S;
  - δ – функция перехода между состояниями: $\delta: S \times \Sigma \to S$ $(\mathcal{P}(S))$, то есть δ вернёт набор состояний;
  - F – это конечный набор финальных состояний, (возможно, пустое) подмножество S.



FSM: удобные способы представления

- Таблица переходов
- Граф переходов (можно в UML)




```
@startuml

title Лампочка

[*] --> off
off : свет выключен
off --> on : TURN_ON
on : свет включён
on -> off : TURN_OFF

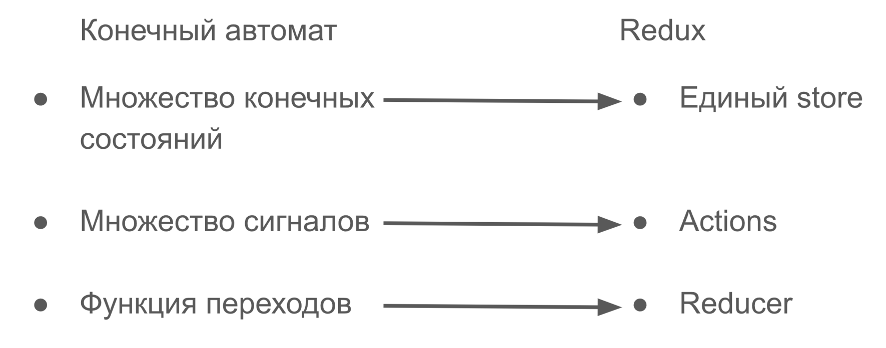
@enduml
```



FSM: выбор библиотеки

- Она не нужна
- robot3 (1kB), если сильно хочется





Для реализации описанных машин состояний что-то мощное (в духе XState) не нужно!



FSM: реализация

- Главное – придумать граф
- Граф = документация (не только для разработчиков)

В блоке новостей было более 10 состояний!



FSM новостей

Блок новостей (1 источник)

получаем новости сразу при SSR

showing

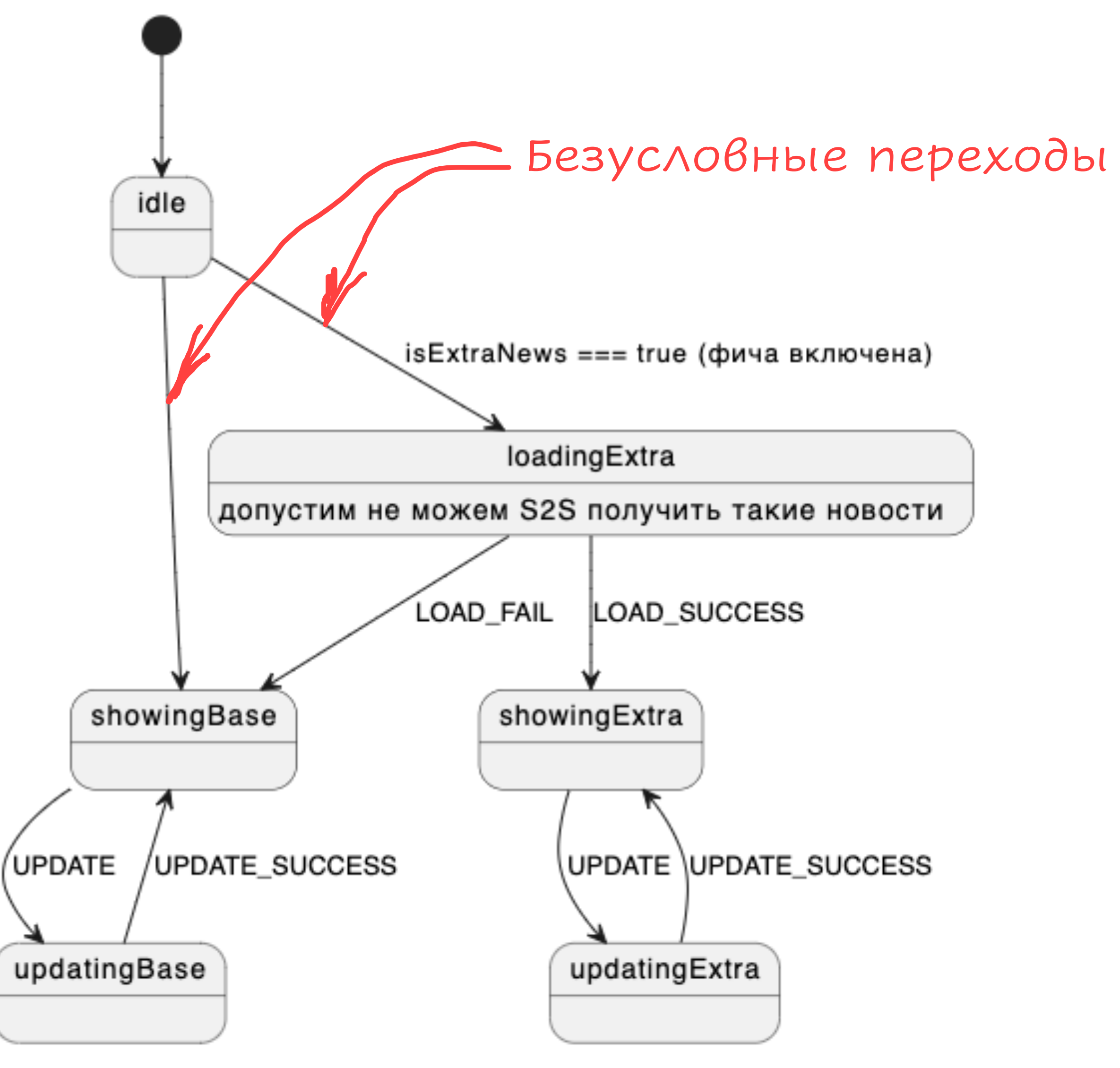
показываем новости

UPDATE_NEWS

SHOW_NEWS

updating

загружаем новые новости



Переключение табов?

FC Frontend Conf 2022

FSM новостей с переключением табов

Блок новостей (2 источника: Base и Extra)

idle

isExtraNews === true (фича включена)

loadingExtra

допустим не можем S2S получить такие новости

LOAD_FAIL

showingBase

TAB_SWITCH

idleTabSwitch

заново определяем систему рекомендаций

UPDATE_SUCCESS

UPDATE

LOAD_SUCCESS

isExtraNews === true (фича включена)

updatingExtra

updatingBase

TAB_SWITCH

UPDATE

UPDATE_SUCCESS

showingExtra



FSM: светлое будущее наступило?

- Успешно запустили более 10 A/B-экспериментов
- Строгая документация
- Разделение Вида и Модели ускорило тестирования
- Снизился Time To Market



Изображение: Валдай-45Р (http://www.ckbspk.ru/media/images/9c8988e5-3639-4b31-973b-b7bf238561e4.jpg)



FSM: светлое будущее не наступило...

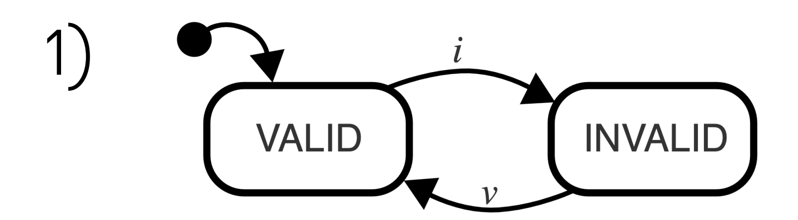
Но:

- Быстрый рост графа с увеличением числа фич → State Explosion

Изображение: Валдай-45Р (http://www.ckbspk.ru/media/images/9c8988e5-3639-4b31-973b-b7bf238561e4.jpg)

State Explosion (1, 2)

1)



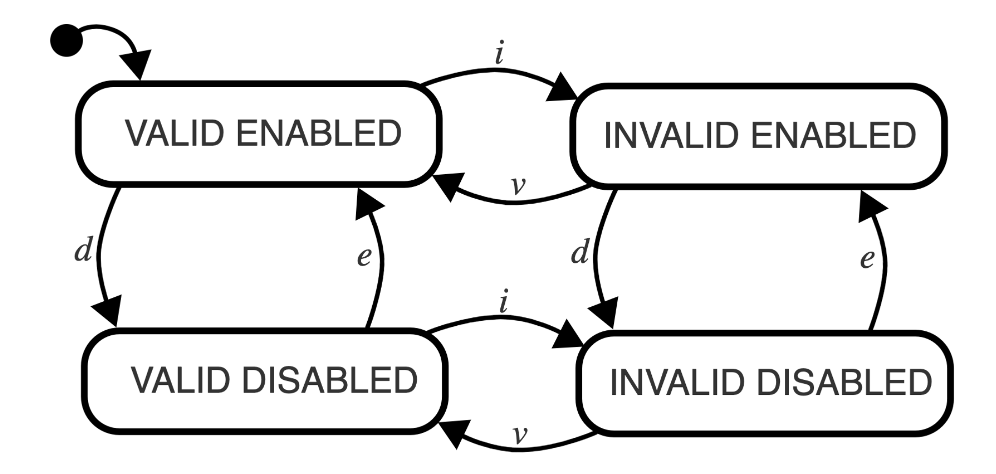
2)

VALID ENABLED

INVALID ENABLED

VALID DISABLED

INVALID DISABLED



4/8

Изображения: https://statecharts.dev/valid-invalid.svg, https://statecharts.dev/valid-invalid-enabled-disabled-no-transitions.svg, https://statecharts.dev/valid-invalid-enabled-disabled.svg



State Explosion (3)

3)

VALID ENABLED UNCHANGED

INVALID ENABLED UNCHANGED

VALID DISABLED UNCHANGED

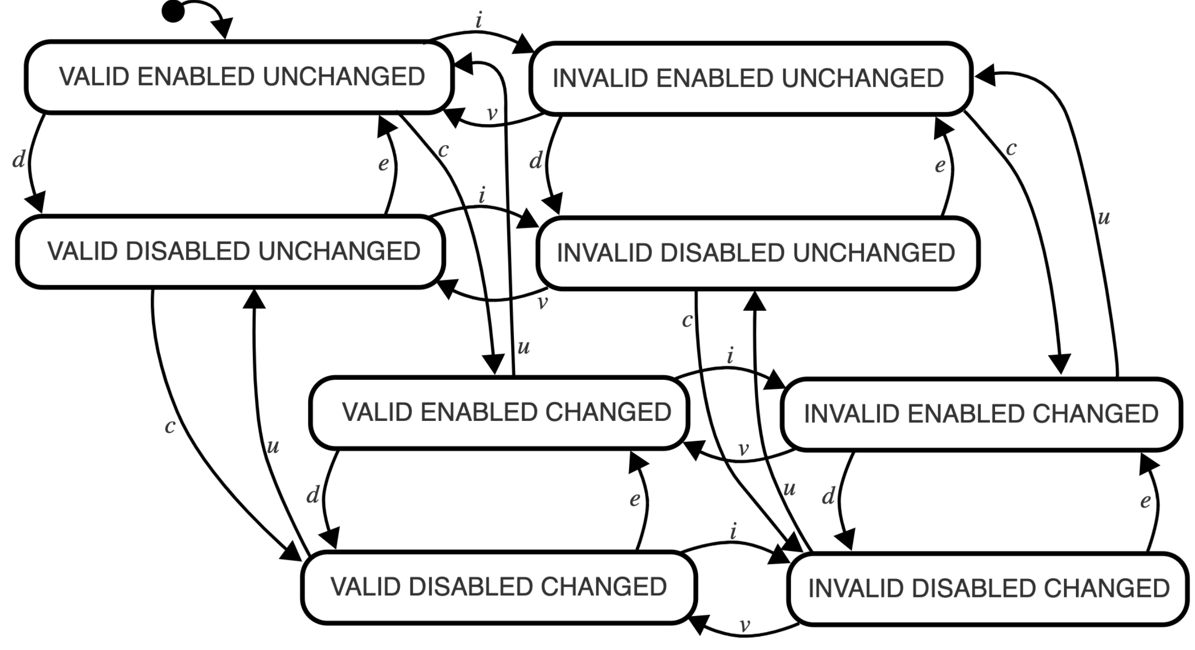
INVALID DISABLED UNCHANGED

VALID ENABLED CHANGED

INVALID ENABLED CHANGED

VALID DISABLED CHANGED

INVALID DISABLED CHANGED



8/24

Изображения: https://statecharts.dev/valid-invalid-enabled-disabled-changed-unchanged-no-transitions.svg,
https://statecharts.dev/valid-invalid-enabled-disabled-changed-unchanged.svg



FSM: светлое будущее не наступило...

Но:

- Быстрый рост графа с увеличением числа фич → State Explosion
- Некоторые состояния хотелось сгруппировать и изолировать от других → ?
- Невозможность асинхронного обновления части новостей (части состояния) → ?

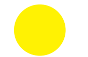


04

Отказ от машины состояний?

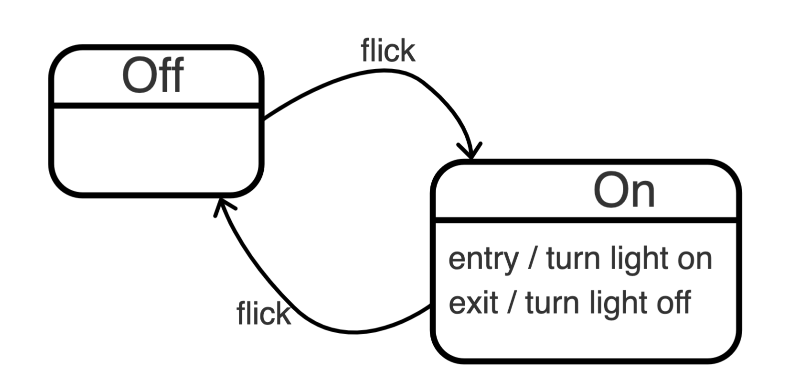
Не опять, а снова!

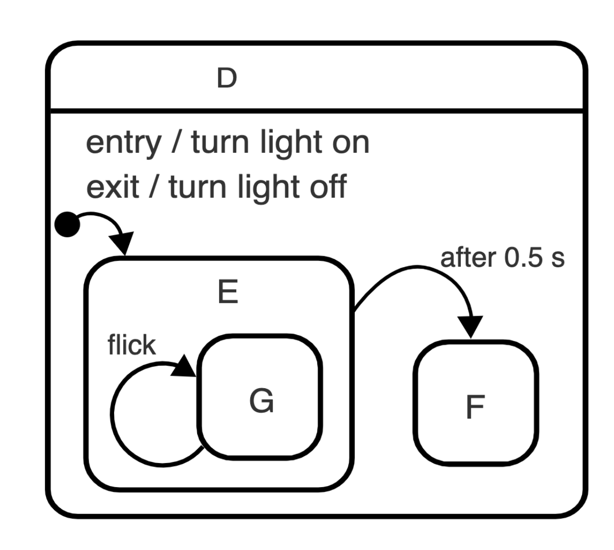


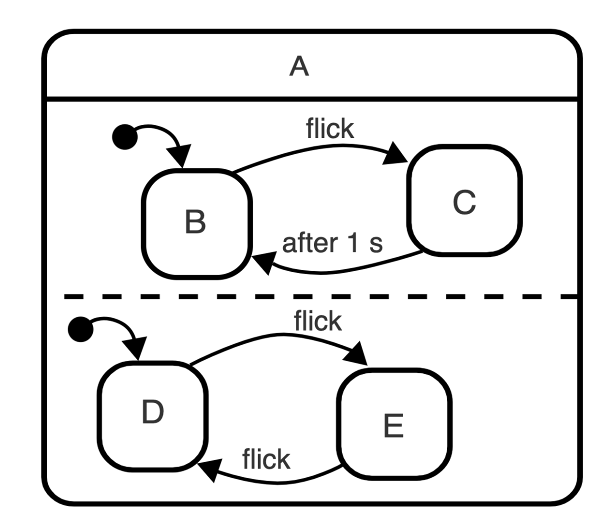





Statechart приходит на помощь!







FSM

Statechart

Изображения: https://statecharts.dev/on-off.svg, https://statecharts.dev/on-off-delayed-exit-1-zoomed.svg, https://statecharts.dev/glossary/parallel.svg



Сущности Statechart

- Контекст (Context)
- Охраняемые (условные) переходы (Guarded transitions)
- Действия (на вход, выход и переход) (Actions)
- Параллельные состояния (Orthogonal, parallel states)
- Вложенные состояния (Hierarchical, nested states)
- История (историческое состояние, History)



Statechart: контекст и действия

- Помимо текущего состояния (строки), можно хранить и набор данных

- При отправке события можно отправлять данные – действия будут принимать данные и обновлять контекст



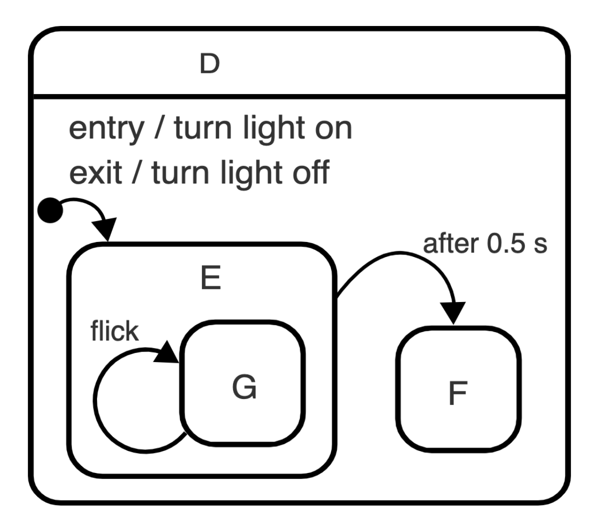
Statechart: условные переходы

- Действия реагируют на переход в состояние
- Для предотвращения входа в состояние можно добавлять условия



waiting
leave home
on a walk
speed up
walking
slow down
running
stop
sudden stop
speed up
sudden speed up
stopping to sniff good smells
arrive home
walk complete

Statechart: вложенные состояния



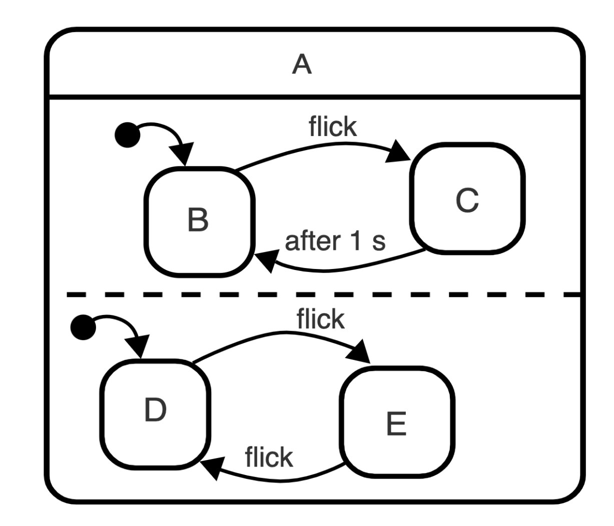
Суперсостояние

Изображение: https://xstate.js.org/docs/assets/img/compound-state.e9bfccbb.svg



Statechart: параллельные состояния

waiting
leave home
on a walk
activities
speed up
walking
slow down
running
stop
sudden stop
speed up
sudden speed up
stopping to sniff good smells
tail
wagging starts
not wagging
wagging
wagging stops
arrive home
walk complete



Изображение: https://xstate.js.org/docs/assets/img/parallel-states.f60d5dd7.svg



FSM: светлое будущее не наступило...

Но:

- Быстрый рост графа с увеличением числа фич → **State Explosion?**
- Некоторые состояния хотелось сгруппировать и изолировать от других → Вложенные состояния
- Невозможность асинхронного обновления части новостей (части состояния) → Параллельные состояния



Решение проблемы State Explosion

1)

VALID
INVALID
i
v

VALID ENABLED UNCHANGED
INVALID ENABLED UNCHANGED
VALID DISABLED UNCHANGED
INVALID DISABLED UNCHANGED
VALID ENABLED CHANGED
INVALID ENABLED CHANGED
VALID DISABLED CHANGED
INVALID DISABLED CHANGED

3)

VALID
INVALID
i
v

ENABLED
DISABLED
d
e

UNCHANGED
CHANGED
c
u

Изображения: https://statecharts.dev/valid-invalid.svg,
https://statecharts.dev/valid-invalid-enabled-disabled-changed-unchanged-parallel.svg



FSM: светлое будущее не наступило...

Но:

- Быстрый рост графа с увеличением числа фич → State Explosion
- Некоторые состояния хотелось сгруппировать и изолировать от других → Вложенные состояния
- Невозможность асинхронного обновления части новостей (части состояния) → Параллельные состояния



XState

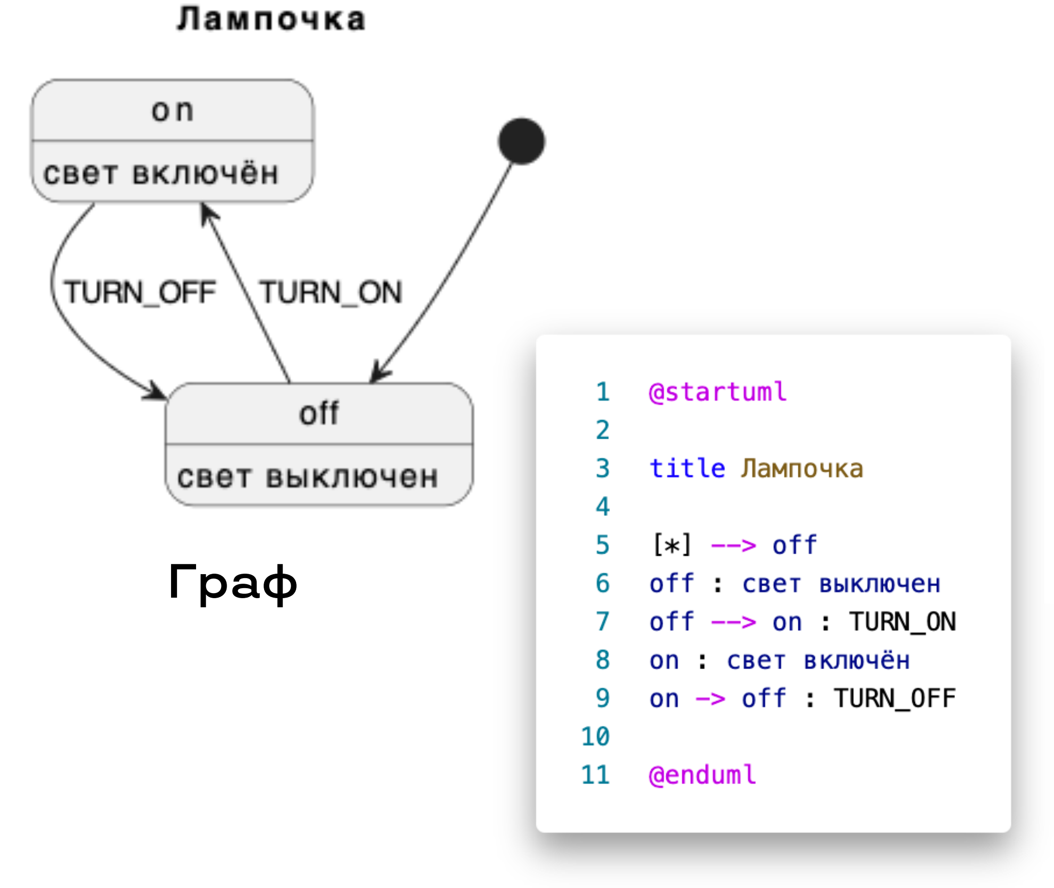
- Создана для реализации Statechart
- Имеет развитую инфраструктуру:
  - Визуализатор stately.ai/viz
  - Расширения для Chrome, VS Code
- И даже больше: поддерживает сохранение стейта в localStorage



Изображение: XState (https://raw.githubusercontent.com/statelyai/public-assets/main/logos/xstate-logo-black-nobg.svg)



Синтаксис XState

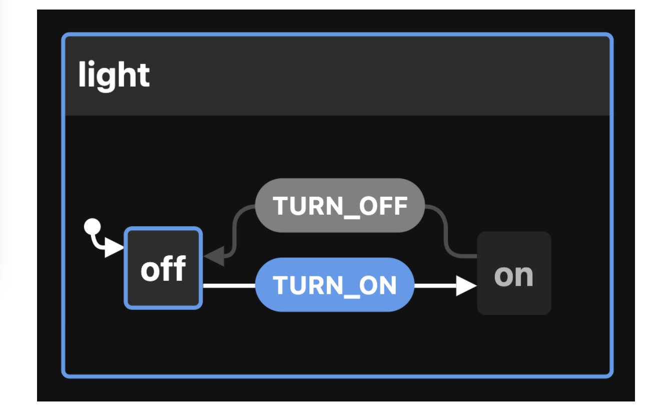


UML

```
import { createMachine } from "xstate";

createMachine({
  id: "light",
  initial: "off",
  states: {
    off: {
      on: {
        TURN_ON: "on",
      },
    },
    on: {
      on: {
        TURN_OFF: "off",
      },
    },
  },
});
```

XState



stately.ai/viz

Больше примеров: https://xstate-catalogue.com



Граф модели Statechart для новостей - 1

Блок новостей (2 источника: Base и Extra)

idle

isExtraNews === true (фича включена)

loadingExtra

допустим не можем S2S получить такие новости

LOAD_FAIL

LOAD_SUCCESS

showingBase

showingExtra

UPDATE

UPDATE_SUCCESS

UPDATE

UPDATE_SUCCESS

updatingBase

updatingExtra

news

idle

always [isExtraNews]

extraNews

loading

LOAD_SUCCESS

showing

UPDATE_SUCCESS

UPDATE

updating

always

baseNews

showing

UPDATE_SUCCESS

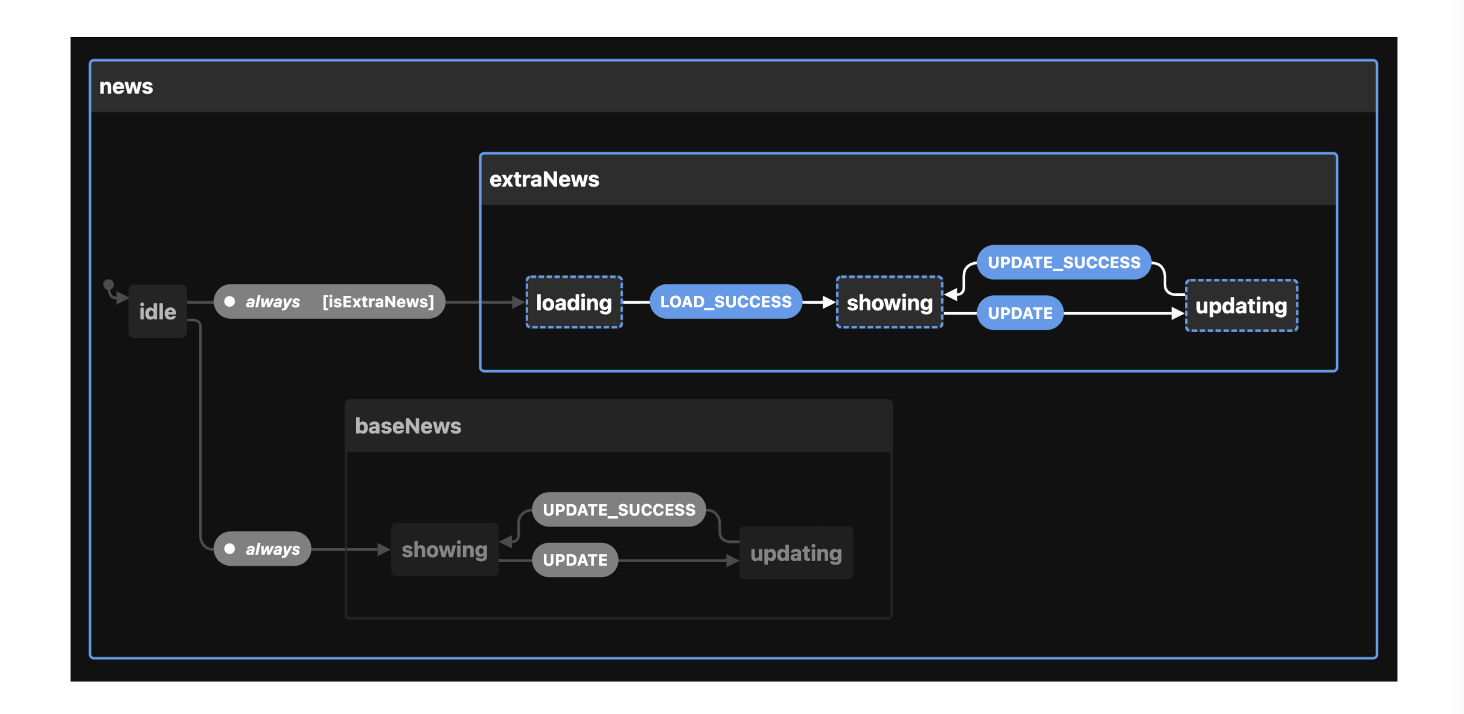
UPDATE

updating

Без переключения табов



Граф модели Statechart для новостей - 2




```
import { createMachine } from "xstate";

const isExtraNews = () => true;

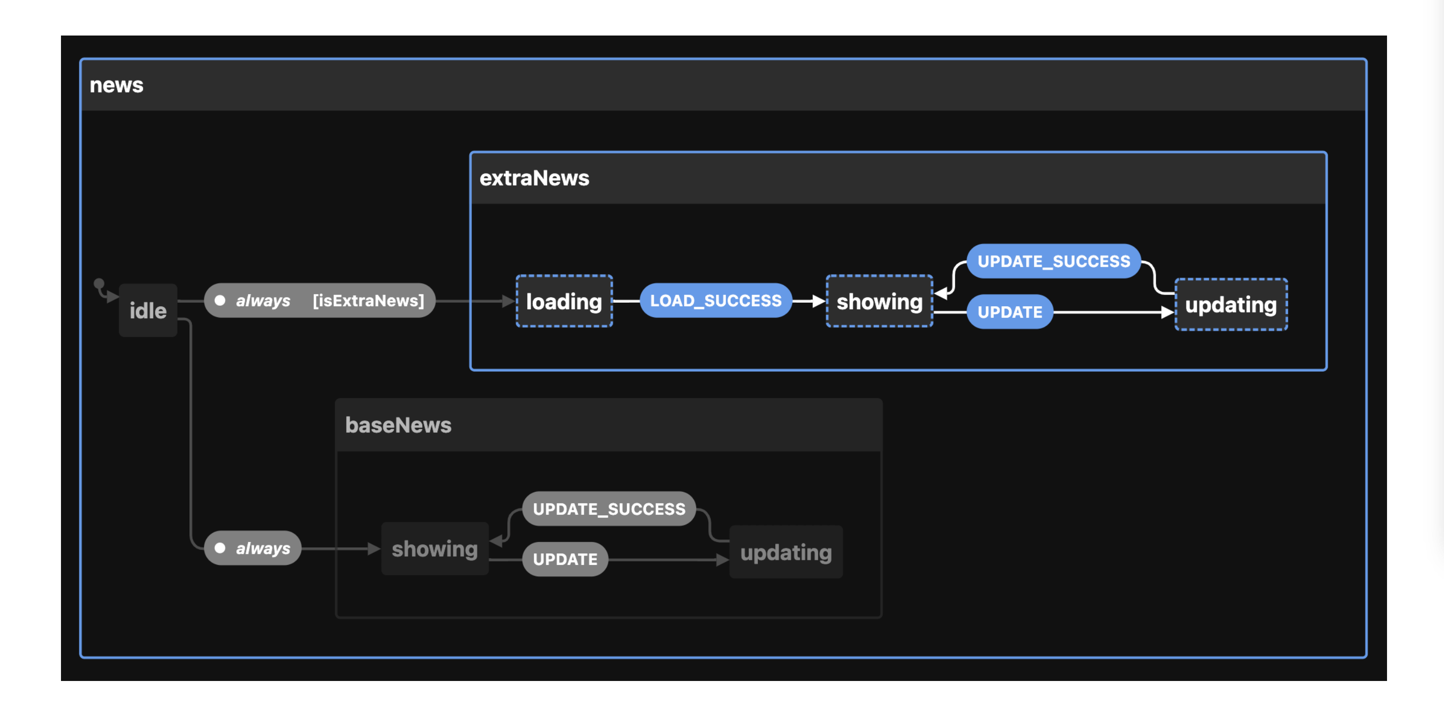
createMachine(
  {
    id: "news",
    initial: "idle",
    states: {
      idle: {
        always: [
          {
            target: "#news.extraNews.loading",
            cond: "isExtraNews",
          },
          {
            target: "#news.baseNews.showing",
          },
        ],
      },

      baseNews: {
        type: "parallel",
        states: {
          showing: {
            on: {
              UPDATE: { target: "updating" },
            },
          },
          updating: {
            on: {
              UPDATE_SUCCESS: { target: "showing" },
            },
          },
        },
      },

```

Без переключения табов

Граф модели Statechart для новостей - 3




```

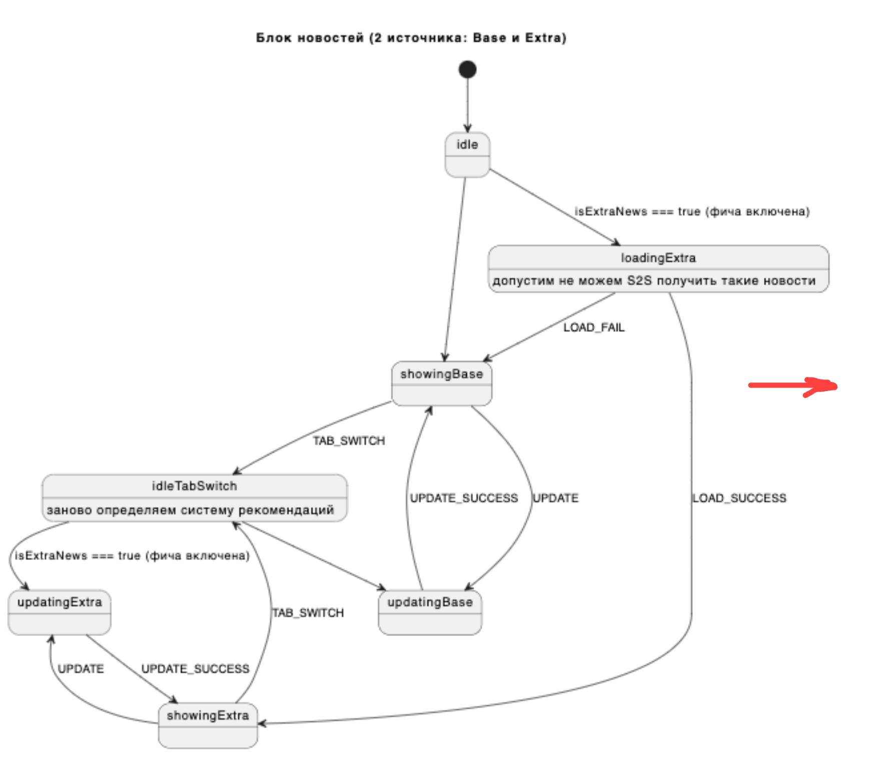
        extraNews: {
          type: "parallel",
          states: {
            loading: {
              on: {
                LOAD_SUCCESS: { target: "showing" },
              },
            },
            showing: {
              on: {
                UPDATE: { target: "updating" },
              },
            },
            updating: {
              on: {
                UPDATE_SUCCESS: { target: "showing" },
              },
            },
          },
        },
      },
    },
  },
  {
    guards: {
      isExtraNews,
    },
  }
);

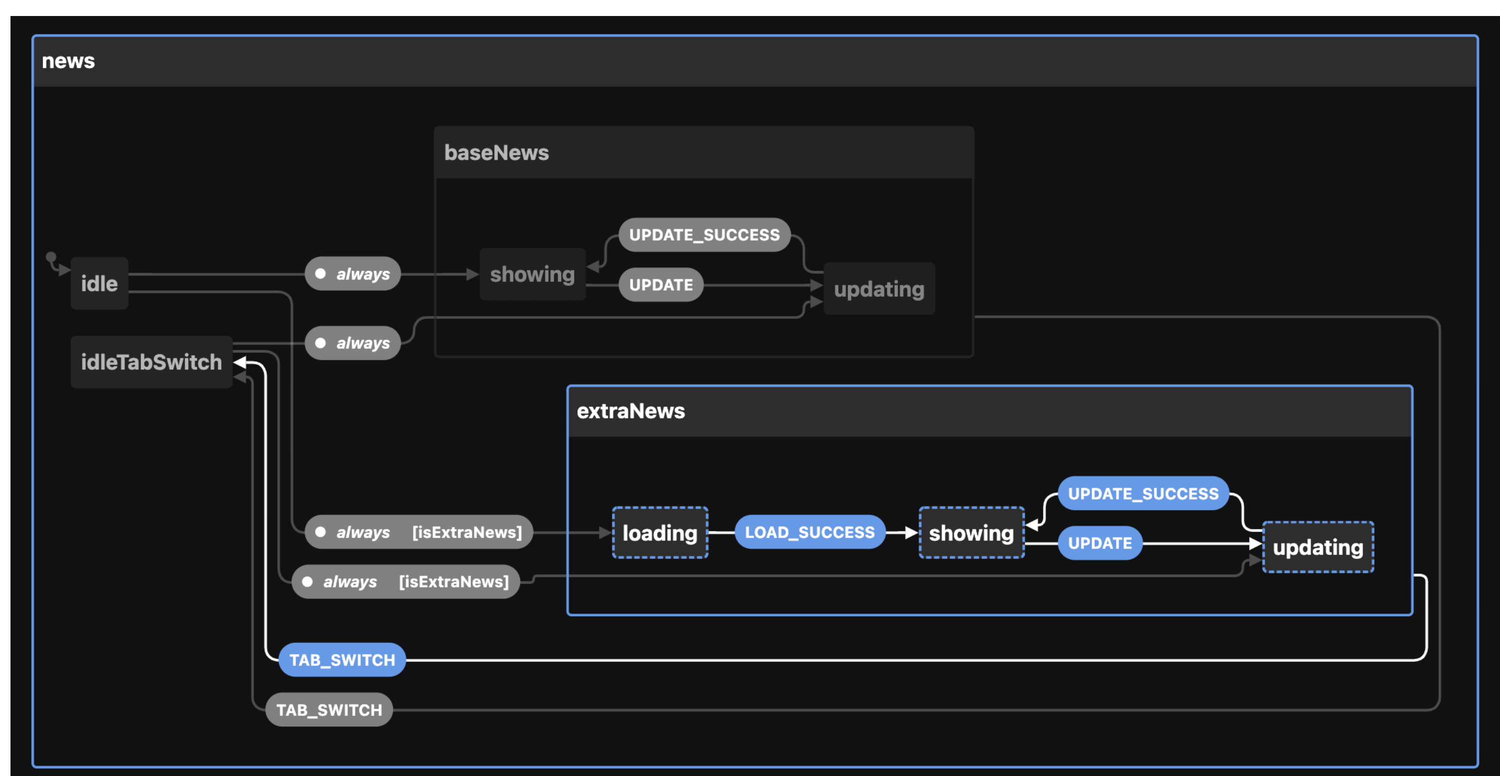
```

Без переключения табов



Граф модели Statechart для новостей





С переключением табов



Использование XState

```
<script>
  import { useMachine } from '@xstate/svelte';
  import { createMachine } from 'xstate';

  const toggleMachine = createMachine({
    id: 'toggle',
    initial: 'inactive',
    states: {
      inactive: {
        on: { TOGGLE: 'active' }
      },
      active: {
        on: { TOGGLE: 'inactive' }
      }
    }
  });

  const { state, send } = useMachine(toggleMachine);
</script>

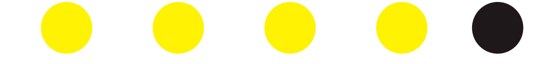
<button on:click={() => send('TOGGLE')}>
  {$state.value === 'inactive'
    ? 'Click to activate'
    : 'Active! Click to deactivate'}
</button>
```



05

Использование модели Statechart = = светлое будущее?

Результаты, советы и выводы





Результаты внедрения XState: для пользователей

- Успешно запустили более 20 фич в блоке новостей, ещё больше A/B-тестов
- Эксперименты, связанные с отображением новостей, проходят независимо от данных
- Число багов снизилось до единичных случаев, пользователи получили скелетоны и другие улучшения UX



Результаты внедрения Xstate: для команды

- Добавление нового типа/источника новостей сводится к созданию нового узла в графе
- Граф – понятная документация как для менеджеров, так и для разработчиков и тестировщиков
- С использованием Statechart исчезла необходимость тестирования смежных узлов в графе – только добавляемый, снизился Time To Market в 3 раза
- Задачи поменяли свою форму – вместо создания новой фичи для конкретного таба – теперь она сразу доступна на всех табах и управляется отдельным конфигом менеджерами

В блоке новостей более 25 состояний (и меньше никак)!



Текущие проблемы

С добавлением разных типов новостей увеличилась сложность разработки нового суперсостояния



Советы

- Модель должна хранить только актуальные данные, если нужно кэширование – оно должно быть не в модели Statechart, а на уровне выше

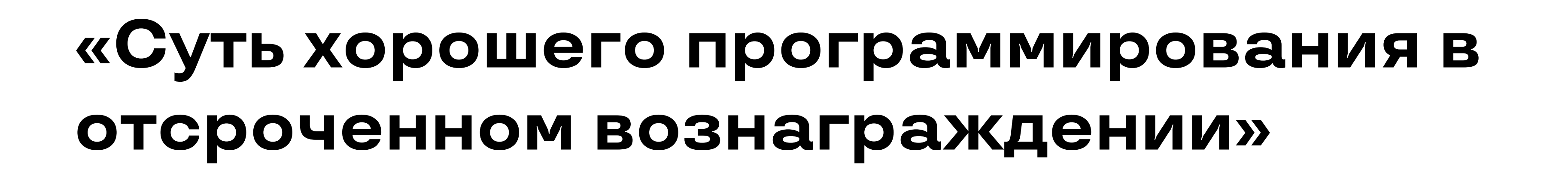
- Состояние необязательно должно иметь один транспорт для получения данных, оно должно отражать ментальное состояние данных



Выводы



Изображение: Wonder of the Seas (https://thepointsguy.global.ssl.fastly.net/us/originals/2022/02/Wonder-1-scaled.jpg)


«Суть хорошего программирования в
отсроченном вознаграждении»

Алан Купер


FC
Frontend
Conf 2022

Один компонент, 20+ фич, A/B-тесты: поможет ли машина состояний?

Денис Стасьев, ex-VK

@DenisStasyev





